

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:51:26
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Молекулярная физика

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.14.02

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Специальность

21.05.05
код

Физические процессы горного или нефтегазового производства
наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
Ягафарова З. А.
ученая степень, должность, ФИО

| | |
|---|-----------|
| 1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) | 3 |
| 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) | 9 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания | 20 |

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) | | | | Вид оценочного средства |
|--|--|--|--|---|--|---|-------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | | неуд. | удовл. | хорошо | отлично | |
| ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | ОПК-16.2. Применяет знания по оценке свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации сооружений в профессиональной деятельности. | Обучающийся должен: знать формулировки законов молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации сооружений. | отсутствия умений | В целом успешное, но не систематическое применение умения применять методы и приемы молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы и приемы молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации | Сформированное умение - анализировать информацию и применять, методы и приемы молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных | тест |

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------|---|---|---|---|--|
| | | | | подземных сооружений в профессиональной деятельности. | подземных сооружений в профессиональной деятельности. | сооружений в профессиональной деятельности. | |
| ОПК-16.1. Сравнивает технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. | Обучающийся должен: уметь применять методы и приемы молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений в профессиональной деятельности. | Отсутствие знаний | неполные представления о формулировки законов молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о формулировки законов молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | Сформированные систематические представления о формулировки законов молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. | тест | |
| ОПК-16.3. Принимает | Обучающийся должен: владеть | Отсутствие | В целом успешное, но | В целом успешное, но | Успешное и последовательное | тест | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------|--|--|---|------|
| | участие в оценке свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. | методами и приемами молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | владений | непоследовательное владение методами и приемами молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | содержащее отдельные пробелы владение методами и приемами молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | владение методами и приемами молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений | |
| ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке | ОПК-3.3. Организует профессиональную деятельность с учётом правовых основ, правил и норм природопользования и | Обучающийся должен: знать основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы | отсутствие владений | В целом успешное, но непоследовательное владение - методологией исследования в области правовыми основами, | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правовыми основами, правилами и нормами | Успешное и последовательное владение правовыми основами, правилами и нормами природопользования и | тест |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--------------------------|---|---|--|-------------|
| <p>экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p> | <p>экологической безопасности; основ горнопромышленной экологии; современных методов и механизмов рационального природопользования.</p> | <p>рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; формулировку основных законов молекулярной физики.</p> | | <p>правилами и нормами природопользования и экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования, навыками использования основных законов молекулярной физики в профессиональной деятельности.</p> | <p>природопользования и экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования, навыками использования основных законов молекулярной физики в профессиональной деятельности.</p> | <p>экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования, навыками использования основных законов молекулярной физики в профессиональной деятельности.</p> | |
| | <p>ОПК-3.2. Использует методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводит расчеты с</p> | <p>Обучающийся должен: уметь использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводить</p> | <p>отсутствия умений</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое применение умения использовать методологию и средства рационального природопользова</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения использовать методологию и средства</p> | <p>Сформированное умение - анализировать информацию по использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной</p> | <p>тест</p> |

| | | | | | | |
|---|---|-------------------|---|--|--|------|
| использованием экспериментальных и справочных данных; выполняет разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды. | расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды, уметь приобретать новые знания по молекулярной физики | | ния и безопасной жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды, уметь приобретать новые знания по молекулярной физики | рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды, уметь приобретать новые знания по молекулярной физики | жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды, уметь приобретать новые знания по молекулярной физики . | |
| ОПК-3.1. Использует основные принципы | Обучающийся должен: владеть правовыми основами, | отсутствия знаний | Неполные представления об основных принципах | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы | Сформированные систематические представления об основных | тест |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|---|--|
| | <p>обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; характерные экологические проблемы и пути их решения.</p> | <p>правилами и нормами природопользования и экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования, владеть навыками использования основных законов молекулярной физики в профессиональной деятельности.</p> | | <p>обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; формулировку основных законов молекулярной физики.</p> | <p>представления об основных принципах обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; формулировку основных законов молекулярной физики.</p> | <p>принципах обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; формулировку основных законов молекулярной физики.</p> | |
|--|--|---|--|---|---|---|--|

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 по индикатору 3.1:

Вопросы к тесту

1. Укажите, в каком из ответов наиболее полно представлены основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества?

все тела состоят из молекул или атомов, которые непрерывно и хаотически движутся, между молекулами и атомами действуют силы притяжения и отталкивания.

вещество состоит из элементарных частиц и они взаимно превращаются друг в друга

вещество состоит из мельчайших частиц и между ними действуют силы

вещество состоит из маленьких частей и они заполняют пространство

2. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

кинетической энергии молекул

силы притяжения между молекулами

силы отталкивания между молекулами

потенциальной энергии взаимодействия молекул

3. Среди приведенных ниже математических выражений укажите все записи основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа: 1) $pV = (m/M)RT$; 2) $E = (3/2)kT$; 3) $p = nkT$; 4) $p = (1/3)nm_0v^2$

3 и 4

1 и 2

1 и 3

2 и 4

4. Укажите все соотношения, справедливые для изобарного процесса 1) $V/T = \text{const}$; 2) $VT = \text{const}$; 3) $V_1/V_2 = T_1/T_2$; 4) $p_1/p_2 = T_1/T_2$; 5) $V_1/T_2 = V_2/T_1$

1 и 3

2 и 4

2 и 5

1, 4 и 5

5. В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения: 1) Н/м; 2) Н/м²; 3) Дж/м; 4) Дж/м²; 5) Вт/м²?

1 и 4

2 и 3

1 и 5

только 5

6. Какое из приведенных выражений является уравнением изобарного процесса?

$$V1/T1=V2/T2$$

$$P=2/3nEk$$

$$P1V1=P2V2$$

$$PV=m/MRT$$

7. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200К по абсолютной шкале?

- 73 C

+ 473 C

+ 73 C

- 473 C

8. Нагревание воздуха на спиртовке в закрытом сосуде следует отнести к процессу

Изохорному

Изобарному

Изотермическому

К любому из перечисленных

9. Какой закон лежит в основе первого закона термодинамики?

Закон сохранения энергии

Закон сохранения импульса

Закон Ньютона

Закон Фика

10. Парциальное давление при 20 C – 0,466 кПа, давление насыщенного пара при той же температуре 2,33 кПа. Относительная влажность воздуха равна

20 %

10 %

40 %

30 %

11. Дать определение моли

Единица количества вещества называется молем (моль). Моль – это количество вещества, содержащее столько же частиц (молекул), сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода ^{12}C .

12. Физический смысл числа Авогадро

В одном моле любого вещества содержится одно и то же число частиц (молекул). Это число называется постоянной Авогадро: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

13. Как определяется количество вещества?

Количество вещества определяется как отношение числа N частиц (молекул) вещества к постоянной Авогадро N_A , или как отношение массы к молярной массе:

$$v = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

14. Распределение концентрации молекул по значениям потенциальной энергии

С увеличением высоты концентрация молекул убывает по экспоненте по закону: $n = n_0 \exp(-E_{\text{пот}}/kT)$. С уменьшением температуры число молекул на высотах, отличных от нуля, убывает. При $T = 0$ тепловое движение прекращается, все молекулы в этом случае располагаются на земной поверхности. При высоких температурах, наоборот, молекулы оказываются распределенными по высоте почти равномерно, а плотность молекул медленно убывает с высотой. Так как mgh — это потенциальная энергия E_n , то на разных высотах $E_n = mgh$ различна. Следовательно, уравнение характеризует *распределение молекул по значениям потенциальной энергии*.

15. Дать понятие молекулы.

Молекула – наименьшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства. Молекула состоит из одного и более атомов (вода – H_2O – 1 атом кислорода и 2 атома водорода). Молекулы имеют чрезвычайно малые размеры. Простые одноатомные молекулы имеют размер порядка 10^{-10} м. Сложные многоатомные молекулы могут иметь размеры в сотни и тысячи раз больше.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-16 по индикатору 16.1:

Вопросы к тесту

1. Примером теплового движения является

движение молекул воздуха в комнате

движение автомобиля

направленное движение электронов

движение одной молекулы водорода

2. Тепловым движением называют

беспорядочное движение частиц, из которых состоит тело

упорядоченное движение тел

изменение положения тела относительно других тел

направленное движение частиц, из которых состоит тело

3. Какие молекулы участвуют в тепловом движении?

все молекулы

находящиеся на поверхности тела

находящиеся внутри тела

самые крупные молекулы

4. Каким прибором измеряют избыточное давление...

манометр
термометр
барометр
гигрометр

5. Каким прибором измеряют атмосферное давление...

барометр
манометр
термометр
гигрометр

6. Что относится к явлениям переноса. Выбрать из перечисленных правильные варианты ответа: А. Внутреннее трение В. Давление С. Скорость Д. Диффузия Е. Теплопроводность

А, Д, Е
В, Д, Е
А, В, С
В, С, Д

7. Наиболее вероятная скорость молекул газа это:

Скорость, с которой движется большая часть молекул газа в данном объеме

Скорость, которая определяет температуру газа в комнате

Наибольшая скорость, с которой движутся молекулы газа

Средняя скорость движения молекул газа в объеме

8. Скорость, которая соответствует максимуму функции распределения Максвелла **наивероятнейшая скорость**

среднеквадратичная скорость

средняя арифметическая скорость молекул

средняя скорость

9. Формулой $c = dQ/mdT$ выражается

Удельная теплоёмкость

Молярная теплоемкость

Теплоемкость

10. Формула $p/T = \text{const}$ описывает

Закон Шарля

Закон Бойля-Мариотта

Закон Гей-Люссака

11. Какое движение называется тепловым движением?

Беспорядочное хаотическое движение (броуновское) молекул называется тепловым движением. Кинетическая энергия теплового движения растет с возрастанием температуры. При низких температурах молекулы конденсируются в жидкое или твердое вещество.

12. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

$$p = \frac{1}{3} n m_0 v_{\text{кв}}^2$$

где: p - давление газа, n - концентрация его молекул, m_0 - масса одной молекулы, $v_{\text{кв}}$ - средняя квадратичная скорость. Физический смысл этого уравнения

состоит в том, что оно устанавливает связь между характеристиками всего газа целиком (давлением) и параметрами движения отдельных молекул, то есть связь между макро- и микропараметрами.

13. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа. Средней кинетической энергии поступательного движения молекул газа называется выражение

$$\langle \varepsilon \rangle = \frac{3}{2} kT$$

Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул зависит только от температуры, одинакова при данной температуре для всех молекул.

14. Какое состояние называется состоянием теплового равновесия.

Тепловое равновесие – это такое состояние системы тел, находящихся в тепловом контакте, при котором не происходит теплопередачи от одного тела к другому, и все макроскопические параметры тел остаются неизменными.

15. Нормальные условия для газа?

Если температура газа равна $T_n = 273 \text{ K}$ (0°C), а давление $p_n = 1 \text{ атм} = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, то говорят, что газ находится при нормальных условиях.

Вопросы теста для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 по индикатору 3.2:

1. Формула $pV = \text{const}$ описывает

Закон Бойля-Мариотта

Закон Шарля

Закон Гей-Люссака

2. Формула $V/T = \text{const}$ описывает

Закон Гей-Люссака

Закон Бойля-Мариотта

Закон Шарля

3. Процесс, проходящий без теплообмена с окружающей средой:

Адиабатический

Изотермический

Изобарный

Изохорный

4. Процесс передачи энергии в форме теплоты подчиняется закону

Фурье

Фика

Ньютона

Бойля-Мариотта

5. Самопроизвольное проникновение и перемешивание частиц двух соприкасающихся газов, жидкостей и твердых тел называется

Диффузия

Вязкость
Теплопроводность

6. Формула, соответствующая первому началу термодинамики

$$Q = dU + A$$

$$dU = Q - A$$

$$Q = U - A$$

$$U = Q + dA$$

7. Температура твердого тела понизилась на 17°C . По абсолютной шкале температур это изменение составило (в К).

17

217

290

8. Число молей ν азота массой $m = 0,2$ кг равно ...моль

1) 7,14

2) 60,8

3) 0,18

4) 78,6

9. Если скорость v каждой молекулы в герметично закрытом баллоне увеличилась вдвое, то абсолютная температура T идеального газа ...

1) увеличатся в 4 раза

2) увеличатся в 2 раза

3) не изменятся

4) уменьшатся в 2 раза

10. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории? 1. $p = \frac{1}{3}nm_0\bar{v}^2$. 2. $p = \frac{2}{3}n\bar{E}$

А. Обе формулы

Б. Только вторая

В. Только первая

Г. Ни одна из них

11.Закон Дальтона

Давление смеси газов равно сумме парциальных давлений газов, входящих в эту смесь:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

12.Градуировка шкалы Цельсия

По температурной шкале Цельсия точке плавления льда приписывается температура 0°C , а точке кипения воды: 100°C . Изменение длины столба жидкости в капиллярах термометра на одну сотую длины между отметками 0°C и 100°C принимается равным 1°C .

13.Закон Бойля- Мариотта

Если масса и температура газа остаются постоянными, то произведение давления газа на его объем не изменяется, следовательно:

Если: $m = const$ и $T = const$, то: $pV = const$.

Процесс, происходящий при постоянной температуре, называют изотермическим. Такая простая форма закона Бойля-Мариотта выполняется только при условии, что масса газа остается неизменной

14. Закон Шарля

Если масса и объем газа остаются постоянными, то отношение давления газа к его абсолютной температуре не изменяется, следовательно:

$$\text{Если: } m = \text{const} \text{ и } V = \text{const}, \text{ то: } \frac{P}{T} = \text{const}.$$

Процесс, происходящий при постоянном объеме, называют изохорическим или изохорным.

15. Что изучает термодинамика?

Термодинамика – это теория тепловых явлений, в которой не учитывается атомарно-молекулярное строение вещества.

Вопросы для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-16 по индикатору 16.2:

1. Сравните средние квадратичные скорости молекул кислорода и азота воздуха v_k и v_a .

А. $v_k < v_a$.

Б. $v_k = v_a$.

В. $v_k > v_a$.

Г. Ответ зависит от соотношения газов в воздухе

2. Давление идеального газа уменьшилось в 2 раза при неизменной концентрации. Выберите правильное утверждение.

А. Средняя квадратичная скорость молекул газа уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.

Б. Абсолютная температура увеличилась в 2 раза.

В. Средняя кинетическая энергия молекул газа увеличилась в 2 раза.

Г. Среди ответов А, Б, В нет правильного.

3. Как изменится средняя кинетическая энергия молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза.

Б. Не изменится

В. Увеличится в 4 раза.

Г. Ответ неоднозначный.

4. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза при неизменной концентрации. Выберите правильное утверждение.

А. Абсолютная температура увеличилась в 2 раза.

Б. Средняя квадратичная скорость молекул газа уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.

В. Средняя кинетическая энергия молекул газа увеличилась в 2 раза.

Г. Среди ответов А, Б, В нет правильного.

5. Молекула азота летит со скоростью v перпендикулярно к стенке сосуда. Чему равен модуль вектора изменения импульса молекулы?

- А. $2mv$.
- Б. mv .
- В. 0.
- Г. $4mv$.

6. Внутреннюю энергию системы можно изменить

Путем совершения работы и теплопередачи

Только путем теплопередачи

Только путем совершения работы

7. Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно нулю?

изотермический

изобарный

изохорный

адиабатический

8. При каком изопроцессе работа газа равна нулю?

при изохорном

при изобарном

при изотермическом

при адиабатном

9. Какое из приведенных ниже вариантов является определением внутренней энергии?

энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело

энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела

энергия, которой обладает тело вследствие своего движения

10. Невозможно перевести теплоту от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах. Это...

2 закон термодинамики

1 закон термодинамики

Закон сохранения импульса

11. Теплопередача и ее виды

Теплопередача - самопроизвольный необратимый процесс переноса энергии от более нагретых тел или участков тела к менее нагретым. Теплопроводность - свойство материала передавать теплоту через свою толщину от одной поверхности к другой, если эти поверхности имеют разную температуру. Конвекция - вид теплопередачи, при котором передача тепла осуществляется переносом вещества.

Излучение - вид теплопередачи, осуществляемый посредством электромагнитных волн, излучаемых нагретыми телами

12. Внутренняя энергия тела

Внутренняя энергия тела U – это сумма потенциальной энергии составляющих тело частиц, и кинетической энергии их хаотического теплового движения. Внутренняя энергия является однозначной функцией состояния системы. Это означает, что всякий раз, когда система оказывается в данном состоянии, её внутренняя энергия принимает присущее этому состоянию значение, независимо от предыстории системы. Следовательно, изменение внутренней энергии при переходе из одного состояния в другое будет всегда равно разности между ее значениями в конечном и начальном состояниях, независимо от пути, по которому совершался переход.

13. Первое начало термодинамики

Первое начало термодинамики:

- а) изменение внутренней энергии тела равно сумме количества теплоты, переданного телу, и работы, совершенной над телом;
- б) количество теплоты, переданное термодинамической системе, идет на изменение внутренней энергии системы и совершение системой работы.

14. Удельная теплоемкость вещества.

Удельная теплоемкость вещества c – это физическая величина, равная количеству теплоты, необходимого для изменения температуры 1 кг вещества на 1°C (1К), Дж/(кг·К)

15. Число степеней свободы молекулы

Это количество независимых координат, которыми может быть описано положение молекулы в пространстве. $i = i_{\text{пост}} + i_{\text{вращ}} + i_{\text{колеб}}$
 $i_{\text{пост}}$ - число поступательных степеней свободы; $i_{\text{вращ}}$ – число вращательных степеней свободы; $i_{\text{колеб}}$ - число колебательных степеней свободы

Вопросы для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 по индикатору 3.3:

1. Физическая модель реального газа, взаимодействие между молекулами которого пренебрежимо мало называется.... **идеальный газ**
2. Общее давление смеси газов равно сумме парциальных давлений отдельных газов, составляющих смесь. Это формулировка закона... **Дальтона**
3. Количество теплоты, поглощаемое телом в процессе нагревания на 1 градус температуры называется.... **теплоемкость**
4. При адиабатическом сжатии работа газа отрицательна, а его внутренняя энергия и температура.....**возрастают**
5. Эта постоянная равная $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К, называется постоянной.....
Ввести ответ в родительном падеже (**Больцмана**)

6. Процесс, при котором объем и масса газа остаются постоянными, называется....
Ввести ответ в именительном падеже (**изохорный**)

7. Название закона, описывающего процесс передачи энергии в форме теплоты (или закон теплопроводности) Напишите фамилию ученого (**Фурье**)

8. Процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой называется....**адиабатический**

9. Каким прибором измеряют избыточное давление...**манометр**

10. Скорость, с которой движется большая часть молекул газа в данном объеме газа называется... (**наивероятнейшая**)

11. Второе начало термодинамики

Второе начало термодинамики: невозможно создать машину, полностью переводящую тепловую энергию в механическую работу

12. Работа теплового двигателя

Работа теплового двигателя A равна разности количества теплоты, полученного телом от нагревателя Q_1 , и количества теплоты, переданному холодильнику $A = Q_1 - Q_2$

13. Адиабатный процесс

Адиабатным называют процесс, в ходе которого термодинамическая система не получает и не отдаёт энергию путём теплообмена. Выражение для адиабатного процесса: $pV^\gamma = \text{const}$. Адиабатический процесс является частным случаем политропного процесса. Адиабатические процессы обратимы, только тогда, когда в каждый момент времени система остаётся равновесной (например, изменение состояния происходит достаточно медленно) и изменения энтропии не происходит

14. Средняя длина свободного пробега молекулы.

Средняя длина свободного пробега молекулы — это среднее расстояние, которое пролетает частица за время между двумя последовательными столкновениями. характеристикой всей совокупности молекул газа при заданных значениях давления и температуры.

15. Температу́ра

Температу́ра — скалярная физическая величина, характеризующая приходящуюся на одну степень свободы среднюю кинетическую энергию частиц макроскопической системы, находящейся в состоянии термодинамического равновесия.

Вопросы для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-16 по индикатору 16.3:

1. Величина, равная количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 моля вещества на 1 Кельвин называется.... **молярная теплоемкость**

2. Среднеквадратичная скорость движения молекул зависит от массы молекулы (от вида газа) и от**температуры**

3. Термодинамическая функция, определяющая меру беспорядка и показывающая изменение рассеивания энергии при переходе системы из одного состояния в другое называется...**энтропия**

4. Теорема о коэффициенте полезного действия (КПД) тепловых двигателей был сформулирован ученым **Карно**
5. Самопроизвольное проникновение и перемешивание частиц двух соприкасающихся газов жидкостей и твердых тел называется...**диффузия**
6. Скорость, которая соответствует максимуму функцию распределения Максвелла называется **наивероятнейшая**
7. Процесс, при котором давление и масса газа не меняются, называется ... Ввести ответ в именительном падеже (**изобарный**)
8. Процесс, при котором температура и масса газа не меняются, называется... Ввести ответ в именительном падеже. (**изотермический**)
9. Закон Фика, описывающего перенос вещества при градиенте концентрации, называется законом..(**диффузии**)
10. Эта постоянная равная $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹, называется постоянной... (**Авогадро**)
11. При адиабатическом сжатии работа газа отрицательна, а его внутренняя энергия и температура.....**возрастают**
12. Единицы измерения температуры
В Международной системе единиц (СИ) термодинамическая температура входит в состав семи основных единиц и выражается в кельвинах. В состав производных величин СИ, имеющих специальное название, входит температура Цельсия, измеряемая в градусах Цельсия. На практике часто применяют градусы Цельсия из-за исторической привязки к важным характеристикам воды — температуре таяния льда (0 °С) и температуре кипения (100°С).
13. Основной закон диффузии
Диффузионный поток пропорционален градиенту концентрации вещества взятому с обратным знаком.
14. Парциальное давление.
Парциальным давлением газа называют то давление, которое он бы производил, если бы все остальные газ внезапно исчезли из смеси. Например, давление воздуха равно сумме парциальных давлений азота, кислорода, углекислого газа и прочих примесей. При этом каждый из газов в смеси занимает весь предоставленный ему объем, то есть объем каждого из газов равен объему смеси.
15. Цикл Карно
В термодинамике цикл Карно или процесс Карно — это идеальный круговой процесс, состоящий из двух адиабатных и двух изотермических процессов.

Вопросы к экзамену по молекулярной физике

1. Предмет молекулярной физики. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических систем.
2. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение кинетической теории газов.
3. Уравнение состояния. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Газовые законы. Закон Авогадро. Закон Дальтона.

4. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.
5. Зависимость давления воздуха от высоты. Барометрическая формула.
6. Функция распределения. Распределение молекул по компонентам скорости. График функции распределения по компонентам скорости. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Наивероятнейшая скорость молекул. Средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.
7. Явления переноса в газах. Число столкновений. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Зависимость длины свободного пробега от давления и температуры.
8. Диффузия в газах. Основной закон диффузии. Стационарная диффузия. Коэффициент диффузии газов.
9. Вязкость газов. Сила внутреннего трения. Коэффициент вязкости газов.
10. Теплопроводность газов. Нестационарная и стационарная теплопроводность. Коэффициент теплопроводности газов.
11. Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами.
12. Число степеней свободы молекул. Теплоёмкость идеальных газов. Уравнение Майера. Распределение кинетической энергии по степеням свободы.
13. Первое начало термодинамики. Работа при изменении объёма газа. Применение первого начала термодинамики к изопротессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
15. Политропический процесс.
16. Обратимые и необратимые процессы. Взаимные превращения механической и тепловой энергии. Циклы. Второе начало термодинамики. Тепловые машины.
17. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
18. Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей.
19. Приведённая теплота. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Физический смысл энтропии. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.
20. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.
21. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
22. Фазовые переходы.
23. Влажность воздуха.
24. Внутренняя энергия реального газа.
25. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.
26. Краевой угол. Смачивание. Граница жидкости и твёрдого тела. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
27. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей. Анизотропия кристаллов. Симметрия кристаллов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. | | | 0 | 35 |

| | | | | |
|--|----|---|----------|------------|
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Текущее тестирование | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Решение тестовых задач | 10 | 1 | 0 | 10 |
| 2. Тест | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Модуль 2 | | | 0 | 35 |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Текущее тестирование | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Решение тестовых задач | 10 | 1 | 0 | 10 |
| 2. Тест | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Студенческая олимпиада | 10 | 1 | 0 | 10 |
| 2. Выступление с докладом на студенческой конференции | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Пропуски лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Пропуски практических занятий | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| Экзамен | | | 0 | 30 |

Критерии оценки (в баллах) рубежного контроля:

- 10-9 баллов выставляется студенту, если он глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике;
- 8-7 балла выставляется студенту, если он твердо знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике;
- 6-5 балла выставляется студенту, если он знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;
- 4-3 балла выставляется студенту, если он имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки;
- 2-1 балл выставляется студенту, если он не знает учебный материал; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы без помощи и подсказок преподавателя, при ответах допускает грубые ошибки
- 0 баллов выставляется студенту, если он не знает учебный материал; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы даже с помощью и подсказками преподавателя.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.